

## 原著

# 人工腎臓透析用剤溶解装置 (DAD-30) の評価

金澤秀和 田浦 伸 石田多鶴 平間秀昭 大谷靖之

## はじめに

近年、粉末型透析溶剤が注目されてきている中、当院透析室の増床に伴い日機装社製人工腎臓透析用剤溶解装置 DAD-30 (以下 DAD-30) を導入し、約 1 年半を経過した。

現在臨床工学技士 5 名でシリンジポンプをはじめとする機器の保守・管理や人工心肺などの各業務をこなしているが、DAD-30 導入前後の透析に関する技士の業務変化、および本装置の操作性・安全性について検討、評価したので報告する。

## 方 法

DAD-30 導入後の臨床工学技士の業務内容および透析液濃度、エンドトキシン濃度 (以下、ET 濃度) を測定しそれぞれリキッドタイプ使用時と比較した。透析液濃度は DAB-C (多人数用透析液供給装置) のサンプルポートより 10cc シリンジで 5 回程度の注排を行い測定した。

ET 濃度は、液置換終了後で治療開始前にカプラーより流出させた透析液を用いた。その際カプラー付近の雑菌を洗い流す目的で、約 5 分程度透析液を採取予定カプラー口より排出させた。

また、DAD-30 の導入から現時点までのトラブルについても検討した。

## DAD-30 の概要

### ①外観および内部

装置は縦 1.76 m、横 1.23 m、幅 0.77 m、正面左上部には内部の配管系統 (図 1) が図示され、かつセンサーやバルブの作動状況も一目でわかるようになっている。また、同部分には液晶画面があり、メッセージがあれば表示される (図 2)。

内部は薬剤ボトル 11 本がセット可能なターンテーブルを中心に右側には溶解槽、貯液槽がある (図 3)。

### ②溶解工程 (表 1)

工程は薬剤ボトルの開封から始まり、接続・給水・循環・吸引・移送・分離が全て自動で行われる<sup>1)</sup>。この工程が定めた溶解予定数まで繰り返され、最後の薬剤溶解後に終了アラームが出される。薬剤は透析液不足時や臨時・緊急透析を必要とする時にも、任意の数だけ追加および溶解は可能である。

洗浄・消毒は毎日行い、溶解槽、貯液槽、配管内を水、薬液で満たし自動工程で消毒を行う。消毒液には弱酸性水と粉末スケール除去剤を使用している。

Key Words : automatic, dry-dialysate, dissolving

Evaluation of the automatic dry-dialysate dissolving unit (DAD-30)

Hidekazu Kanazawa, Shin Taura, Tazuru Ishida,  
Hideaki Hiram, Yasuyuki Ootani  
Department of Clinical Engineering,  
Nayoro City Hospital

名寄市立総合病院 臨床工学科

## 結 果

リキッドタイプと DAD-30 の業務内容の比較を表 2 に示す。前日の業務としてはどちらも原液作成に必要な容器を準備するが、DAD-30 導入後は透析日朝、透析中の業務が削減され、治療前に

透析液濃度測定を行う程度である。使用後約1年半を経過したが、ボトルを機械が認識しない場合がある程度で、原液が作成されない、または原液濃度が異常など重大な問題は経験していない。また、原液作成に必要な物品の保管スペースは従来の1/4、重量もリキッドタイプ使用本数に対しパウダーは約1/7の重さであり労力的な負担が軽減された。

次に薬剤粉末製剤D-ドライの種類と希釈調整

後の理論値と実測値を表3に示す。D-ドライの種類は2.5および3.5が市販されているが、当院ではD-ドライ2.5を使用している。いずれのデータも誤差範囲内の安定した結果が得られた。また、現在までに概算で約4,200本のD-ドライが溶解されたが、濃度異常で排液されたものはない。

ET濃度はリキッドタイプ使用時の $12.6 \pm 9.8 \text{ EU/L}$ に対しDAD-30導入後は測定限界値以下であった。

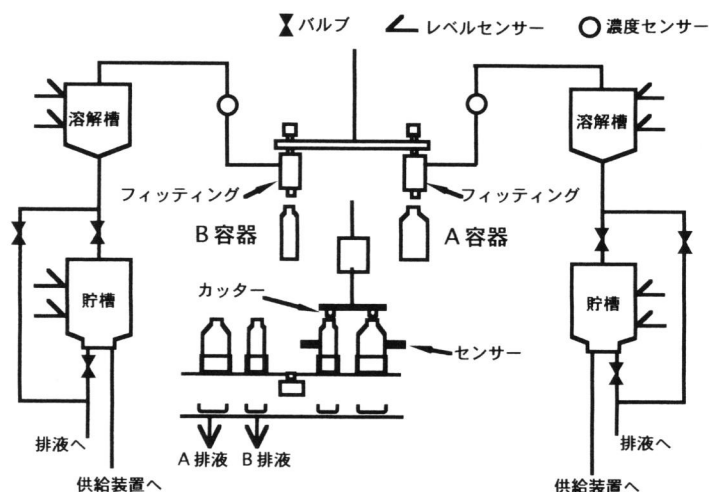


図1 DAD-30の配管系統図（一部簡略化）



図2 DAD-30の外観

左上部に配管系統図。  
その下にタッチパネルディスプレイがある。

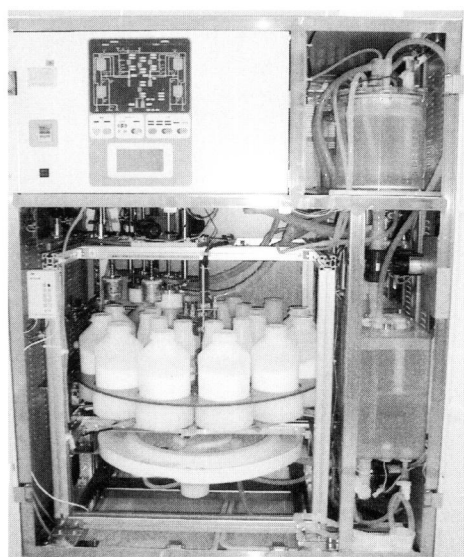


図3 DAD-30の内部

本体中央部に薬剤が11本配置可能な  
ターンテーブル。  
右側上部が溶解槽、下部が貯槽。

表 1 溶解行程

### 給水、循環、吸引、移送 および開封、接続、分離を自動で行う。

開封：テーブルが回転し薬剤の有無を自動検出し開封位置で薬剤容器上部のフィルムをカッターで開封。

接続：定位置まで回転し薬剤容器とフィッティング。

給水：水の計量（B側 11.1 ℓ，A側 10.2 ℓ）をレベルスイッチまで行う。

循環：薬剤溶解のため溶解槽の水を攪拌ポンプで薬剤容器と循環。

一定時間循環後原液濃度を測定。（異常濃度時は排液）

吸引：溶解後の原液を薬剤容器から溶解槽へポンプで吸引。

移送：貯槽のレベルスイッチの移送信号により溶解槽の原液を貯槽へ移送。

分離：溶解後の薬剤容器からフィッティングを分離。

洗浄：溶解，貯槽，配管内へ水を満たす。

消毒：給水時に薬液注入ポンプを運転しながら希薄な消毒液で行う。

当院では弱酸性水（ピュアクロライト）、スケール除去剤（ノンスケール）を使用。

表 2 リキッドタイプと DAD-30 の業務内容比較

	リキッドタイプ	DAD-30
透析前日 (治療後)	液ボトル準備	粉末ボトルセット
当日 朝	原液タンクへの液充填	なし
治療前	濃度測定 (ラボ)	自動 (デジタル表示) 濃度測定 (ラボ)
中	適時補充	予定溶解数終了まで特になし
その他	保管場所をとる 重い (1 箱 ≒ 20kg)	保管場所をとらない (約 1/4) 軽い (約 1/7 ; 1 箱 ≒ 13kg)
末端 E T 濃度	12.6 ± 9.8EU/ ℓ	測定限界値以下

表 3 D ドライの種類と希釈調整後の実測値比較

	A 剤	B 剤
D- ドライ 2.5	2654.1 g	677.9 g
D- ドライ 3.0	2665.7 g	677.9 g

希釈・調整後理論値と実測値 (D- ドライ 2.5)

	電 解 質 濃 度 (mEq/L)							ブドウ糖 (mg/dl)
	Na +	K +	Ca ++	Mg ++	Cl -	HCO <sub>3</sub> -	CH <sub>3</sub> COO -	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>
理論値	140.0	2.0	2.5	1.0	112.5	25.0	8.0	100
実測値	143±4.6	2.0±0.1	2.3±0.1	1.0±0.1	113±0.7	24±3.3	8.0±0.1	102±2.7

## 考 察

DAD-30 導入後の利点と欠点を要約すると以下のような点があげられる。

まず利点は

- ・薬剤ボトルの太さの違いでA剤、B剤が決められた場所にしかセットできないため、薬剤の入れ間違い等のトラブルが無い。
  - ・保管スペースが縮小され、物品庫内の作業スペースにゆとりがもてる。
  - ・定期的なタンク洗浄の手間が要らない。
  - ・透析前、中の作業が簡略し他業務へのフォローが可能となった。
- などがあげられる。

また、今回のET濃度結果よりET汚染を抑制する効果も得られている。これは新透析室となり回路や接続部の老朽化に伴う汚染危険が低いことも一つの要因として考えられるが、DAD-30における原液作成がほぼ密閉された状態で作成され、原液を大気中にさらす頻度が限りなく少なくなったこと、リキッド時のタンクに相当する貯槽内も毎日の洗浄で清潔であることも大きな要因であると考ええる。

欠点としては

- ・他社のパウダーを選択使用できない。
  - ・ボトルの凹凸によりセンサーが感知されず、薬剤が存在するにもかかわらず、溶解されない場合がある。
  - ・溶解された原液が吸引ポンプで吸いきれない分がボトル内に残留する。
  - ・原液作成はボトル各1本を溶解するため、若干量の原液補充が出来ず、また、液作成に時間を要する。
- などがあげられる。

特に、原液作成においては透析終了間際の原液不足時の補充に対して不経済であり、かつ残透析

時間や原液消費速度を見極めながら補充を決定しなければならず、技士のストレスとなる。

このようにDAD-30などの粉末製剤を溶解する透析原液作成方式においては、不経済な面も多々見受けられるが、作成された原液の清潔度や作成工程の全自動化など安全性、操作性に優れており、技士の労力削減など多くの恩恵をもたらしており<sup>2) 3) 4)</sup>、今後の透析治療の現場において有用な装置および方式であると考ええる。

## 結 語

- ①工腎臓透析用剤溶解装置（DAD-30）を導入し、技士の業務変化および本装置の操作性、安全性について検討した。
- ②DAD-30は技士の労力削減に寄与し、装置の操作性、安全性およびET対策に優れている。
- ③粉末性透析製剤を溶解し使用する方式は、今後の透析室運営において有用である。

## 参 考 文 献

- 1) 日機装株式会社 DAB-C シリーズ専用、人工腎臓透析用剤溶解装置 MODEL DAD-30 取扱説明書
- 2) 柴田 猛：【血液浄化機器】透析装置粉末製剤溶解装置、臨床透析 16 巻 8 号：1231-1240, 2000.
- 3) 諸我 浩ほか：日機装社製粉末型透析用剤 Dドライおよび溶解装置 DAD30 の 1 年間の使用経験、日本農村医学会雑誌 48 巻 5 号：775, 2000.
- 4) 滝沢茂美ほか：日機装、人工腎臓透析用剤 Dドライ 3.0 と溶解装置 DAD-30 を使用して、日本透析医学会雑誌 31 巻：677, 1998.